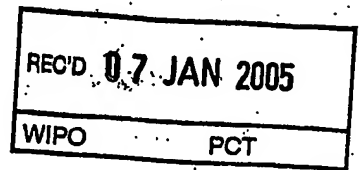


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 54 959.5

**Anmeldetag:** 25. November 2003

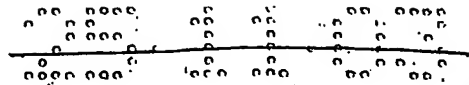
**Anmelder/Inhaber:** Bosch Rexroth AG, 70184 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Hydraulische Steueranordnung für ein-  
mobiles Arbeitsgerät

**IPC:** E 02 F, F 15 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



## Beschreibung

### 5            **Hydraulische Steueranordnung für ein mobiles Arbeitsgerät**

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung für ein mobiles Arbeitsgerät gemäß dem  
10 Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige hydraulische Steueranordnungen für ein mobiles Arbeitsgerät, beispielsweise einen Radlader, einen Baggerlader, werden zur Dämpfung von  
15 Nickschwingungen eingesetzt. Die DE 44 16 228 A1 zeigt eine hydraulische Steueranordnung, bei der Liftzylinder einer Ladeschaufel eines Radladers über ein Wegeventil und ein Dämpfungsventil mit Druckmittel versorgbar sind. Über das Wegeventil werden die beiden Druckräume jedes  
20 Liftzylinders zum Anheben oder Absenken der Ladeschaufel mit einer Pumpe bzw. einem Tank verbunden. In einer federvorgespannten Mittelposition dieses Wegeventils sind die Verbindungen zu den Druckräumen abgesperrt. Mittels des Dämpfungsventils lassen sich in der Neutralstellung  
25 des Wegeventils die Druckräume der Liftzylinder entweder mit einem Tank (Schwimmstellung) oder die in Abstützrichtung einer Last wirksamen Druckräume (Zylinderräume) mit einem Hydrospeicher und die anderen Druckräume (Ringräume) mit einem Tank verbinden, so dass  
30 Schwingungen der Ladeschaufel gedämpft werden können. Diese Nickschwingungen treten besonders bei gefüllter Ladeschaufel und höherer Fahrgeschwindigkeit auf.

Das Dämpfungsventil kann in die Schaltstellung  
35 "Nickschwingungsdämpfung" vom Fahrer oder automatisch

umgeschaltet werden, sobald Nickschwingungen auftreten oder sobald die Fahrgeschwindigkeit einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet. Die Schaltstellung "Schwimmen" des Dämpfungsventils wird vom Fahrer beispielsweise  
5 angesteuert, wenn die Ladeschaufel zum Planieren des Bodens über diesen hinweg gezogen werden soll.

10 Nachteilig bei dieser Lösung ist, dass das Dämpfungsventil vergleichsweise aufwendig ausgebildet werden muss, da dieses zur Realisierung der beiden Funktionen "Schwimmen" und "Nickschwingungsdämpfung" über zwei mit den Liftzylindern verbundene Arbeitsleitungen und zumindest vier Anschlüsse (Anschlüsse für die  
15 vorgenannten Arbeitsleitungen, Tankanschluss, Anschluss für Hydrospeicher) aufweisen muss.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steueranordnung für ein mobiles Arbeitsgerät zu schaffen, bei der die Funktionen  
20 "Schwimmen" und "Nickschwingungsdämpfung" mit geringem Aufwand ermöglicht sind.

Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Steueranordnung für ein mobiles Arbeitsgerät gemäß dem  
25 Oberbegriff des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß hat die hydraulische Steueranordnung ein Wegeventil, über das die Druckmittelströmung zwischen den Druckräumen des Hydraulikzylinders und einer Pumpe  
30 bzw. einem Tank steuerbar ist. Dem Wegeventil ist eine Dämpfungsventilanordnung zugeordnet, über die zum Umschalten auf die Funktion "Nickschwingungsdämpfung" beide Druckräume des Hydraulikzylinders mit einem Hydrospeicher verbindbar sind.

D.h. im Unterschied zum Stand der Technik wird nicht ein Druckraum mit dem Hydrospeicher und der andere Druckraum mit dem Tank verbunden, sondern beide Druckräume gemeinsam mit dem Druck im Hydrospeicher beaufschlagt, so dass die auf den Hydraulikzylinder wirkende Last im Prinzip nur von der Stangenfläche, d.h. der Differenzfläche zwischen dem kolbenbodenseitigen Druckraum und dem kolbenstangenseitigen Druckraum getragen wird. In Dämpfungsrichtung wirkt somit ein vergleichsweise hoher Druck, so dass praktisch eine große Last simuliert wird und entsprechend die Nickschwingungsdämpfung wirksamer als beim eingangs genannten Stand der Technik ist.

15

Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass die Dämpfungsventilanordnung lediglich mit einem Arbeitsanschluss ausgeführt sein muss, da sowohl in der Funktion "Nickschwingungsdämpfung" als auch in der Funktion "Schwimmen" jeweils beide Druckräume des Hydraulikzylinders mit dem gleichen Druck, d.h. dem Druck im Hydrospeicher bzw. dem Tankdruck beaufschlagt werden.

20

Die Dämpfungsventilanordnung kann darüber hinaus mit einer geringen Nennweite ausgeführt werden, da es nur von einem geringen Druckmittelstrom durchströmt wird, der dem von der Kolbenstange verdrängten Volumen entspricht.

25

Die hydraulische Steueranordnung lässt sich weiter vereinfachen, wenn das Wegeventil in seiner Neutralposition die zu den beiden Druckräumen des Hydraulikzylinders führenden Vorlauf- und Ablaufleitungen miteinander verbindet, so dass der Arbeitsanschluss der Dämpfungsventilanordnung nur noch über eine einzige Dämpfungsleitung mit der Vorlauf- oder Ablaufleitung

30

35

25.11.03

verbunden werden muss, so dass der Verrohrungsaufwand gegenüber der herkömmlichen Lösung weiter verringert ist.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Dämpfungsventil als 3/3-Wegeventil ausgeführt, wobei die beiden Eingangsanschlüsse mit dem Hydrospeicher bzw. dem Tank verbunden sind und der Arbeitsanschluss mit der zur Ablauf- oder Vorlaufleitung führenden Dämpfungsleitung. In der Neutralstellung des Dämpfungsventils sind diese Anschlüsse gegeneinander abgesperrt, während in den beiden Schaltpositionen entweder der Hydrospeicher oder der Tank mit der Dämpfungsleitung verbunden sind. Anstelle des 3/3-Wegeventils können auch zwei 2/2-Wegeventile verwendet werden, wobei eines der Funktion "Schwimmen" und das andere der Funktion "Nickschwingungsdämpfung" zugeordnet ist.

Die Ansteuerung der Dämpfungsventilanordnung erfolgt vorzugsweise elektrisch, wobei die Steuersignale beispielsweise durch Betätigung von Schaltern eines Vorsteuergerätes vom Fahrer abgegeben werden können. Die Betätigung des Wegeventils erfolgt vorzugsweise hydraulisch über das angesprochene Vorsteuergerät.

Der Hydrospeicher kann als Kolbenspeicher ausgeführt werden.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer schematischen Darstellung erläutert, die ein Schaubild der hydraulischen Steueranordnung zeigt.

Die erfindungsgemäße hydraulische Steueranordnung 1 wird beispielsweise angewendet, um zwei Liftzylinder einer Ladeschaufel eines Radladers oder Baggerladers mit Druckmittel zu versorgen. In dem Schaltschema ist  
5 beispielhaft lediglich ein Liftzylinder 2 dargestellt, dessen Druckräume über ein Wegeventil 4 mit einer Pumpe 6 bzw. einem Tank T verbindbar sind. Die Ansteuerung des Wegeventils 4 erfolgt über ein hydraulisches Vorsteuergerät 8 durch Betätigen eines Joysticks 10 durch  
10 den Fahrer des mobilen Arbeitsgerätes. Zur Dämpfung von Nickschwingungen oder zur Einstellung einer Schwimmstellung können die Druckräume der Liftzylinder 2 über ein Dämpfungsventil 12 mit einem Hydrospeicher 14 oder dem Tank T verbunden werden. Das Dämpfungsventil 12  
15 ist elektrisch angesteuert und lässt sich über Schalter betätigen, die am Joystick 10 angeordnet sind.

Die die Ladeschaufel abstützenden Liftzylinder 2 sind als Differentialzylinder ausgeführt, wobei in der Figur  
20 das Gewicht der Ladeschaufel und die darin aufgenommene Last mit M gekennzeichnet sind. Der kolbenbodenseitige Zylinderraum 16 des Liftzylinders 2 ist über eine Vorlaufleitung 20 mit einem Arbeitsanschluss A und ein Ringraum 18 über eine Ablaufleitung 22 mit einem  
25 Arbeitsanschluss B des Wegeventils 4 verbunden. Dieses ist beispielsweise als proportional verstellbares Wegeventil ausgeführt, wobei in den mit "LIFT" bezeichneten Positionen eines nicht dargestellten Steuerschiebers, ein mit der Pumpe 6 verbundener  
30 Pumpenanschluss P mit dem Arbeitsanschluss A verbunden ist, während der Arbeitsanschluss B mit einem mit dem Tank T verbundenen Tankanschluss S verbunden ist, so dass die Pumpe 6 Druckmittel in den Zylinderraum 16 fördert und aus dem Ringraum 18 Druckmittel in den Tank T  
35 verdrängt wird - die Last M wird angehoben, wobei die

Geschwindigkeit von dem Weg des Steuerschiebers und/oder der Fördermenge der Pumpe 6 abhängt.

In den mit "LOW" bezeichneten Positionen des Steuerschiebers wird die Last M abgesenkt, indem der Zylinderraum 16 mit dem Tank T und der Ringraum 18 mit der Pumpe 6 verbunden wird.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Ansteuerung des Wegeventils 4 hydraulisch über Steuerleitungen 24, 26, über die Steuerflächen des Steuerschiebers mit einer Steuerdruckdifferenz beaufschlagt werden können, um den Steuerschieber in die gewünschte Position zu verschieben. Diese Steuerdrücke werden über das hydraulische Vorsteuergerät 8 generiert, über das ein Systemsteuerdruck mit Hilfe von in Abhängigkeit von der Position des Joysticks 10 betätigbaren Druckreduzierventilen auf den gewünschten Steuerdruck reduzierbar ist, der an den Steueranschlüssen 1, 2 des Vorsteuergerätes 8 abgreifbar ist. Die Funktion derartiger hydraulischer Vorsteuergeräte ist bekannt, so dass weitere Ausführungen entbehrlich sind.

Der Steuerschieber des Wegeventils 4 ist durch Federn 28, 30 in eine Mittelstellung vorgespannt, in der die beiden Arbeitsanschlüsse A, B miteinander verbunden und die beiden Eingangsanschlüsse P und S abgesperrt sind. D.h. in dieser Mittelstellung sind die beiden Druckräume 16, 18 des Liftzylinders 2 miteinander verbunden.

Das Dämpfungsventil 12 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als 3/3-Wegeventil ausgeführt, wobei ein Ausgangs- oder Arbeitsanschluss A über eine Dämpfungsleitung 32 mit der Ablaufleitung 22 verbunden ist. Ein Tankanschluss T des Dämpfungsventils 12 ist mit dem Tank T und ein Druckanschluss P mit einem

Hydrospeicher 14 verbunden. Der Ventilschieber des Dämpfungsventils 12 ist über Zentrierfedern 33, 34 in eine Neutralposition vorgespannt, in der die drei Anschlüsse A, T, P gegeneinander abgesperrt sind.

5 Beim dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Dämpfungsventil 12 elektrisch angesteuert, wobei die Betätigung des Ventilschiebers über Elektromagnete 36, 38 erfolgt, die über Signalleitungen 40, 42 mit Schaltern am  
10 Joystick 10 verbunden sind. Das Dämpfungsventil 12 ist als Schaltventil ausgeführt, wobei in seiner mit (a) gekennzeichneten Schaltposition der Arbeitsanschluss A mit dem Tankanschluss T verbunden ist, so dass sowohl der Ringraum 18 als auch der Druckraum 16 bei unbetätigtem  
15 Wegeventil 4 mit dem Tank T verbunden sind - die mit (a) gekennzeichnete Schaltstellung steht somit für die Funktion "Schwimmen", in der die Ladeschaufel praktisch nur durch ihr Eigengewicht und die geladene Last auf dem Boden aufliegt und beim Planieren Unebenheiten des Bodens  
20 folgt.

In der mit (b) gekennzeichneten Schaltstellung ist der Arbeitsanschluss A mit dem Druckanschluss P verbunden, so dass in beiden Druckräumen 16, 18 der Druck  
25 im Hydrospeicher 14 anliegt. In dieser Schaltposition wird die Last M durch das der Kolbenstangenfläche entsprechende Druckkraftäquivalent abgestützt, es wirkt im Zylinderraum 16 ein vergleichsweise hoher Druck, so dass eine höhere Last "simuliert" ist als dies bei den  
30 herkömmlichen Lösungen der Fall ist, bei denen der Ringraum zum Tank T hin entlastet ist. Dieser höhere Druck erlaubt eine wirksamere Nickschwingungsdämpfung.

In dieser Position kann Druckmittel zwischen dem  
35 Zylinderraum 16 und dem Ringraum 18 hin und her geschoben werden, wobei über das Dämpfungsventil 12 nur diejenige



Druckmittelmenge fließt, die dem sich ändernden Kolbenstangenvolumen entspricht. Aufgrund dieses vergleichsweise geringen Druckmittelvolumenstroms kann das Dämpfungsventil 12 mit einer geringeren Nennweite als bei herkömmlichen Lösungen ausgeführt werden. Das Dämpfungsventil 12 lässt sich - wie oben ausgeführt - durch Betätigen eines Schalters in seine Funktion "Nickschwingungsdämpfung" umschalten, prinzipiell ist es auch möglich, auf diese Funktion automatisch umzustellen, wenn eine bestimmte Fahrgeschwindigkeit erreicht ist oder die Schwingungsamplitude einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet.

Zum Anheben oder Absenken der Ladeschaufel wird das Dämpfungsventil 12 in seine Neutralstellung zurück geschaltet, indem die Elektromagnete 36, 38 stromlos geschaltet werden und das Wegeventil 4 wird mittels des Vorssteuergeräts 8 in eine seiner Positionen "LIFT" oder "LOW" gestellt, um die Liftzylinder 2 aus- oder einzufahren.

Anstelle des im Ausführungsbeispiel verwendeten 3/3-Wegeventils kann das Dämpfungsventil 12 auch durch zwei 2/2-Wegeventile ausgeführt werden, wobei eines der Funktion "Schwimmen" und das andere der Funktion "Nickschwingungsdämpfung" zugeordnet ist. Der Hydrospeicher 14 wird vorzugsweise als Kolbenspeicher ausgeführt, da dieser, besonders gut für hohe Drücke geeignet ist.

Selbstverständlich kann die Dämpfungsleitung 32 auch an die Vorlaufleitung 20 angeschlossen werden. Prinzipiell kann die Verbindung der beiden Druckräume 16, 18 auch in das Dämpfungsventil 12 integriert werden.

- Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung für ein mobiles Arbeitsgerät, beispielsweise für einen Baggerlader oder einen Radlader, wobei ein Arbeitswerkzeug des Arbeitsgerätes mittels eines
- 5 Hydrozylinders betätigbar ist, dessen Druckräume zur Dämpfung von Nickschwingungen des Arbeitswerkzeuges gemeinsam mit einem Hydrospeicher 14 verbindbar sind.

**Bezugszeichenliste:**

	1	Steueranordnung
5	2	Liftzylinder
	4	Wegeventil
	6	Pumpe
	8	Vorsteuergerät
	10	Joystick
10	12	Dämpfungsventil
	14	Hydrospeicher
	16	Zylinderraum
	18	Ringraum
	20	Vorlaufleitung
15	22	Ablaufleitung
	24	Steuerleitung
	26	Steuerleitung
	28	Feder
	30	Feder
20	32	Dämpfungsleitung
	33	Zentrierfeder
	34	Zentrierfeder
	36	Elektromagnet
	38	Elektromagnet
25	40	Signalleitung
	42	Signalleitung

### Zusammenfassung

#### **Hydraulische Steueranordnung für ein mobiles Arbeitsgerät**

Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung für ein mobiles Arbeitsgerät, beispielsweise für einen Baggerlader oder einen Radlader, wobei ein Arbeitswerkzeug des Arbeitsgerätes mittels eines Hydrozylinders betätigbar ist, dessen Druckräume zur Dämpfung von Nickschwingungen des Arbeitswerkzeuges gemeinsam mit einem Hydrospeicher 14 verbindbar sind.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung für ein mobiles  
Arbeitsgerät, mit einem Wegeventil (4), über das  
Druckräume (16, 18) eines Hydraulikzylinders (2) über  
eine Ablauf- und eine Vorlaufleitung (22, 20) mit  
einem Tank (T) bzw. einer Hydropumpe (6) verbindbar  
sind und mit einer Dämpfungsventilanordnung (12),  
über die zum Dämpfen von Schwingungen und zum  
Einstellen einer Schwimmstellung die Druckräume (16,  
18) mit dem Tank (T) oder einem Hydrospeicher (14)  
verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Druckräume (16, 18) des Hydrozylinders (2) in der  
Dämpfungsstellung beide mit dem Hydrospeicher (14)  
verbunden sind.
2. Steueranordnung nach Patentanspruch 1, wobei die  
Vorlauf- und Ablaufleitung (20, 22) in einer  
Mittelstellung des Wegeventils (4) miteinander  
verbunden sind und ein Arbeitsanschluss (A) der  
Dämpfungsventilanordnung (12) über eine  
Dämpfungsleitung (32) mit der Vorlauf- oder  
Ablaufleitung (20, 22) verbunden ist.
3. Steueranordnung nach Patentanspruch 2, wobei die  
Dämpfungsventilanordnung (12) ein 3/3-Wegeventil ist,  
mit einer Neutralstellung, in der der  
Arbeitsanschluss (A) gegenüber dem Hydrospeicher (14)  
und dem Tank (T) abgesperrt ist und mit zwei  
Schaltstellungen (a, b), in denen der  
Arbeitsanschluss (A) mit dem Tank (T) oder dem  
Hydrospeicher (14) verbunden ist.
4. Steueranordnung nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei  
die Dämpfungsventilanordnung (12) zwei 2/2-

ANMMA7722B1.doc

Wegeventile hat, über die in einer Öffnungsstellung eine Verbindung zu dem Tank (T) bzw. dem Hydrospeicher (14) aufsteuerbar ist.

5 5. Steueranordnung nach Patentanspruch 3 oder 4, wobei die Dämpfungsventilanordnung (12) elektrisch über ein Vorsteuergerät (8) betätigbar ist.

10 6. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Wegeventil (4) hydraulisch über ein Vorsteuergerät (8) betätigbar ist.

15 7. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Hydrospeicher (14) ein Kolbenspeicher ist.

